

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Katsuya KITAMORI, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: March 1, 2004

Examiner:

For: TRANSMISSION APPARATUS AND CONCATENATION SETTING METHOD

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-092866

Filed: March 28, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: March 1, 2004

By: 

H. J. Staas
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月28日
Date of Application:

出願番号 特願2003-092866
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP 2003-092866]

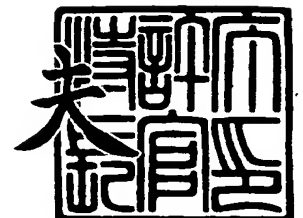
出願人 富士通株式会社
Applicant(s):



2003年12月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3105080

【書類名】 特許願

【整理番号】 0252009

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04L 5/22

【発明の名称】 伝送装置及びコンカチネーション設定方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

【氏名】 北守 勝哉

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

【氏名】 上田 康夫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

【氏名】 菅原 英二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

【氏名】 下瀬 栄司

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070150

【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデン
プレイスタワー32階

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0114942

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 伝送装置及びコンカチネーション設定方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 双方向リング切替機能を備えたリングシステムを構成するための伝送装置であって、

双方向リング切替のための切替要求を受信信号から検出する手段と、

切替要求に含まれる伝送装置の識別子を用いて、その識別子に対応するリングシステムにおける伝送装置のコンカチネーション設定情報を取得する手段と、

取得したコンカチネーション設定情報に基づき予備回線に対してコンカチネーションの設定をする手段とを備えたことを特徴とする伝送装置。

【請求項 2】 前記取得する手段は、

リングシステムにおける各伝送装置のコンカチネーション設定情報を各伝送装置の識別子に対応付けて保持する手段と、

前記切替要求に含まれる識別子と同じ識別子に対応するコンカチネーション設定情報を前記保持する手段から取得する手段とを有する請求項 1 に記載の伝送装置。

【請求項 3】 リングシステムにおける現用回線を流れる信号のコンカチネーション設定を検出する手段と、

検出したコンカチネーション設定の情報に自伝送装置の識別子を付加して他の伝送装置に送信する手段とを更に備えた請求項 2 に記載の伝送装置。

【請求項 4】 所定のコマンドを受信したときに、前記保持する手段に保持された保持情報に自伝送装置の識別子を付与して他の伝送装置に送信する手段と、

他の伝送装置から保持情報を受信したときに、その保持情報に自伝送装置のコンカチネーション設定情報を書き込み、他の伝送装置にその保持情報を送信する手段とを更に有する請求項 3 に記載の伝送装置。

【請求項 5】 双方向リング切替機能を備えたリングシステムを構成する伝送装置におけるコンカチネーション設定方法であって、

双方向リング切替のための切替要求を受信信号から検出するステップと、

切替要求に含まれる伝送装置の識別子を用いて、その識別子に対応するリングシステムにおける伝送装置のコンカチネーション設定情報を取得するステップと

取得したコンカチネーション設定情報に基づき予備回線に対してコンカチネーションの設定をするステップとを有することを特徴とするコンカチネーション設定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、SDH伝送ネットワークにおける双方向リング切替（BLSRという）技術に関し、特に、複数のコンカチネーションの種別に対応したクロスコネクタ機能を有する伝送装置におけるBLSR技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、SDH（北米ではSONETという）伝送ネットワークのリングシステムにおける予備切替方式として、パスの収容効率がよいBLSR方式が多く用いられている。更に、回線利用者の必要に応じた容量のパスを柔軟に提供するため、複数のコンカチネーションの種別に対応したクロスコネクタサービスがリングシステムを構成する伝送装置で提供される。なお、コンカチネーションとは、AU4などの信号の基本単位を連結して大容量化を実現する技術である。例えば、AU4をX個連結する場合にはAU4-Xcと表記される。

【0003】

図1を用いて4ファイバ構成のリングシステムにおけるBLSRによるリング切替えの概念を説明する。図1のリングシステムは、7つのノード（ノード1～ノード7）と各隣接ノード間を接続する4本のファイバとからなる。時計方向、反時計方向でおのおの現用と予備の2本ずつのファイバが割り当てられる。図1において実線が現用回線、点線が予備回線である。なお、2ファイバ構成の場合には、1本のファイバ内で現用、予備と帯域が分けられる。

【0004】

図1において、正常時にノード2で挿入（アド）されてノード5で分離（ドロップ）されるパスがあるとして、ノード3とノード4間の時計回りの現用と予備のファイバに障害が発生したとする。この場合、障害を受けた現用回線がノード3で送信切替え（ブリッジ）されて反時計回りの予備回線にループバックされ、ノード4で受信切替え（スイッチ）がされ、時計方向の現用回線に戻されてノード5から分離される。これによりパスが救済される。

【0005】

上記のようなBLSRの切替制御は、切替に関する情報を、セクションオーバーヘッド（SOH）内のK1バイトとK2バイト（まとめてKバイトという。また、これらは自動切替（APS）制御のためのバイトであるのでまとめてAPSバイトともいう）を利用してリングを構成する各ノードに伝達することにより行われる。

【0006】

図2に、図1におけるノードとして用いられる従来の伝送装置10の構成例を示す。同図に示すように、West側、East側のおのののに対して、信号を変換するためのE/O（電気／光変換部）13、14、O/E（光／電気変換部）11、12、オーバヘッド挿入部15、16、オーバヘッド終端部17、18、ポインター挿入部19、20、ポインター検出部21、22、信号救済のための信号の折り返しを行うブリッジ23、24とスイッチ25、26、そして信号の方路を決定するマトリクススイッチ27、28を有している。なお、East、Westは伝送装置における方向を区別するためのものである。同図中、WRはWest側からの受信を示し、WSはWest側からの送信を示す。ER、ESについても同様である。また、WEはWest側からEast側への方路を示し、EWはEast側からWest側への方路を示す。

【0007】

また、伝送装置10は、アド（Add：挿入）／ドロップ（Drop：分離）する低次の信号を扱うためのトリビュタリインタフェース29と、K1、K2バイトに基づきBLSR制御を行うBLSR制御部30を有している。

【0008】

次に伝送装置 10 の主要な部分について、BLSR とコンカチネーションに関連した動作を説明する。

【0009】

正常状態では、例えば E a s t 側から入力された信号は、マトリクススイッチ E W 28 を介して W e s t 側から出力される。また、必要に応じてトリビュタリインタフェース 29 を介して信号のアド／ドロップがなされる。

【0010】

オーバーヘッド終端部 17、18 は S T M 信号の K バイトを含むオーバーヘッドを終端し、BLSR 制御部 30 が K バイトをモニタしている。また、BLSR 制御部 30 は、切替要求などを発信するための K 1、K 2 バイトの設定をオーバーヘッド挿入部 15、16 に対して行い、オーバーヘッド挿入部 15、16 が、BLSR 制御部 30 により設定された K 1、K 2 バイトの挿入を行う。

【0011】

伝送装置 10 が BLSR の切替えを実行する場合、例えば、ブリッジ 24 が W E 方向の現用回線の信号を E W 方向の予備回線に折り返し、スイッチ 25 が E W 方向の予備回線の信号を W E 方向の現用回線に折り返す。すなわち、ブリッジは信号を現用回線から反対方向の予備回線に折り返し、スイッチは信号を予備回線から反対方向の現用回線に折り返す。なお、本明細書における“回線”とは、伝送装置内における信号を流すための手段を含む意味で使用する。

【0012】

ポインター検出部 21、22 はオーバーヘッドの中のポインターバイトからコンカチネーションの種別を認識し、ポインター挿入部 19、20 は、ポインター検出部で検出したポインターと伝送装置 10 内部の設定に基づき、送出する信号にポインターバイトを設定する。例えば、E a s t 側から受信した信号をそのまま W e s t 側から送信するスルー設定の場合には、ポインター検出部 22 で検出されたポインターと同じポインターがポインター挿入部 19 で挿入される。

【0013】

コンカチネーションの種別（基本単位の信号をいくつ連結したかによる種別）は、S T M 信号のオーバーヘッドの中の A U ポインターにおける H 1 バイトと H 2

バイトにより決められる。図3にH1、H2バイトのビット割り当てを示す。

【0014】

例えば、AU4-XcのポインターをAU4#1ポインター、AU4#2ポインター、～、AU4#Xポインターとすると、AU4#1ポインターを通常のポインター値とし、AU4#2ポインター、～、AU4#XポインターのそれぞれのH1バイト、H2バイトを“1001SS1111111111”（SSビットは規定なし）とすることによりAU4-Xcのコンカチネーションが実現される。“1001SS1111111111”をCI（コンカチネーションインデイクエーション）という。

【0015】

図4は、従来の技術におけるBLSRの切替制御のシーケンス例を示す図である。同図において各ノード間の矢印の上にK1、K2バイト（APSバイト）の内容を示している。図4は、図1の場合の例、すなわちノード4がノード3と4の間の現用、予備の信号故障を検出した場合の例である。

【0016】

図4の説明をするにあたり、まず、図5を用いてAPSバイトの構成について説明する。図5に示すように、K1バイトのビット1から4ビットまでが切替要求（リング／ブリッジリクエスト）であり、リング切替の場合の信号故障による要求はSF-Rで示される。K1バイトのビット5から8は切替要求の送信先を示し、K2バイトのビット1から4は切替要求の送信元を示し、ビット5は長パス（L）か短パス（S）を示し、ビット6から8は多重セクションの状態を示す。なお、装置間を直接接続しているほうを短パスと定義し、他の装置を経由するほうを長パスと定義している。例えば、（b）に示すSF-R／3／4／L／Idleは、切替え要因がSF-Rで、送信側がノード3、送信元がノード4、長パスLを用いて、状態がアイドルであることを示している。

【0017】

図4に示すシーケンスにおいて、時間A（Time A）でノード4が信号故障（SF障害）を検出すると、ノード4は両方向に図4に示す切替要求を送信する。図中、時間Aから時間Bの間、スイッチ／ブリッジを行わない中間のノードで

あるノード 1、2、5、6、7 では、切替要求を受信すると予備回線に対してフルパススルー設定（以下、スルー設定という）を行う。これは、予備回線が現用として使用されている場合、スルー設定になっていないことも考えられるためである。

【0018】

切替要求元のノード 4 から送信した切替要求が L パス（障害発生と逆方向のリングを迂回するルート）経由で対向ノード 3 に到達した段階で対向ノード 3 によるブリッジ制御が行われ、初めて主信号が現用回線から予備回線に流れ込む（時間 C）。なお、図 4 の例では逆方向のブリッジ制御も行われている。また、ノード 3 とノード 4 のおのおのから切替えをしたことを示す信号（状態が B r & S w となっている信号）が他のノードに伝えられる。

【0019】

ここで、AU 3、AU 4、AU 4-4 c、AU 4-16 c 等の複数のコンカチネーション種別のパスを含むリングシステムでは、予備回線に折り返そうとする信号はそれまで予備回線に流れていた信号のコンカチネーションの種別とは異なるのが一般的であるため、予備回線のコンカチネーションの種別を、予備回線に折り返そうとする信号のコンカチネーションの種別に合わせる必要がある。

【0020】

そこで、図 4 に示す従来の技術では、各ノードがポインター検出部により折り返される信号におけるポインターバイト内の C I によりコンカチネーションの種別を自動検出し、コンカチネーションの種別を合わせてから次のノードに信号を送出している。

【0021】

【特許文献 1】

特開 2000-197167 号公報

【0022】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のようなコンカチネーションの設定方法では、通常行われる検出保護によりコンカチネーション種別の確定に時間を必要とし、結果として

コンカチネーションの設定に時間がかかり、遅延が発生するという問題がある。図4において各ノードで迂回信号（図中、Protection迂回信号と表記した信号）を受けてから次のノードにその信号を送出するまでの長方形の縦の長さがその遅延時間を示している。

【0023】

ここで、SDHにおける1フレームは $125\mu\text{sec}$ なので、3段の保護の場合、 $125 \times 3 = 0.375\text{msec}$ がコンカチネーションの確定に必要となる。この処理が、受信側のポインター検出部と、送信側ポインター挿入部で行われるため1ノード当たり $0.375 + 0.375 = 0.725\text{msec}$ の遅延となる。従って、BLSRでの最大中継ノード数である14ノードの場合には、 $0.725 \times 14 = 10.15\text{msec}$ の遅延が発生する。すなわち、図4に示すように、自動切替えのプロトコルによる信号が一周してから約10ms後に主信号が復帰する。

【0024】

さて、BLSRでは50msec以内の障害復旧を性能の基準とするが、コンカチネーションの設定による遅延はこの内の約20%を占める。その他にノード内の伝送遅延や光ファイバーの伝搬遅延を含めると切替制御後の信号復旧遅延が多くを占め、切替制御の処理に割り当てられる時間や複数リングのBLSR切替を並行実施するためのマージンが圧迫されているという問題がある。これは、ネットワーク構成の大規模化により伝送装置による複数のリングシステムのサポートが要求されているという現状からして問題である。

【0025】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、BLSR切替え時のコンカチネーション設定時間を減少させ、高速にBLSR切替えによる障害復旧を行う技術を提供することを目的とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】

上記の課題は、双方向リング切替機能を備えたリングシステムを構成するための伝送装置に、双方向リング切替のための切替要求を受信信号から検出する手段

と、切替要求に含まれる伝送装置の識別子を用いて、その識別子に対応するリングシステムにおける伝送装置のコンカチネーション設定情報を取得する手段と、取得したコンカチネーション設定情報に基づき予備回線に対してコンカチネーションの設定をする手段とを備えることにより解決する。

本発明によれば、切替要求に含まれる伝送装置の識別子により、切替後にどの伝送装置の信号が流れてくるかを判断することができ、その識別子に対応するコンカチネーション設定情報を取得することにより、切替要求を受信した段階で予備回線に対してのコンカチネーションの設定をすることが可能となる。従って、従来のように切替え後に受信する迂回信号に基づきコンカチネーションの設定をする必要がなくなり、このために生じていた遅延が解消する。

【0027】

前記取得する手段は、リングシステムにおける各伝送装置のコンカチネーション設定情報を各伝送装置の識別子に対応付けて保持する手段と、前記切替要求に含まれる識別子と同じ識別子に対応するコンカチネーション設定情報を前記保持する手段から取得する手段とを有するように構成することができる。これにより、コンカチネーション設定情報を迅速に取得することができる。

また、前記取得する手段は、前記切替要求とともに受信するコンカチネーション設定情報を取得するようにしてもよい。この場合、リングシステムにおける特定の伝送装置が切替要求とともにコンカチネーション設定情報を流す。

【0028】

また、上記の伝送装置は、リングシステムにおける現用回線を通る信号のコンカチネーション設定を検出する手段と、検出したコンカチネーション設定の情報に自伝送装置の識別子を付加して他の伝送装置に送信する手段とを更に備えるようにしてもよい。

【0029】

本発明によれば、最新のコンカチネーション設定をリング内に巡回させることができ、リング内の各伝送装置は最新のコンカチネーション設定情報を保持しておくことが可能となる。

【0030】

前記送信する手段は、自伝送装置に対応付けられた識別子に変更されたときにその変更された識別子を前記コンカチネーション設定の情報に付加して他の伝送装置に送信するようにしてもよい。これにより、識別子に変更された場合でも新たな識別子を反映させたコンカチネーション設定情報を各伝送装置が保持できる。

【0031】

また、所定のコマンドを受信したときに、前記保持する手段に保持された保持情報に自伝送装置の識別子を付与して他の伝送装置に送信する手段と、他の伝送装置から保持情報を受信したときに、その保持情報に自伝送装置のコンカチネーション設定情報を書き込み、他の伝送装置にその保持情報を送信する手段とを更に有するように構成してもよい。これにより、保守者があるコマンドを投入するだけで各伝送装置で保持するコンカチネーション設定情報を更新できる。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0033】

本発明の実施の形態では、リングネットワーク内の各ノードの現用回線に流れる信号のコンカチネーションの設定情報を予め全ノードに保持させておき、BLSRの切替要求が発信された段階で、切替要求送信元ノードの設定状態をリングネットワーク内の全ノードのリング切替えに用いる予備回線に対して設定する。

【0034】

図6に本発明の実施の形態における伝送装置40の構成を示す。図6に示す伝送装置は図1に示した伝送装置10と比較して、ポインター検出部21、22の代わりにポインター終端部41、42が備えられ、コンカチネーション情報制御部43が新たに備えられている。また、コンカチネーション情報制御部43はコンカチネーション設定情報テーブル44を有し、コンカチネーション設定情報テーブル44はリングを構成する全ノードのEast/West別のコンカチネーション設定パターンを保持している。なお、ポインター終端部41、42は、従来の伝送装置におけるポインター検出部21、22の機能も有している。また、

BLSR制御部45は、従来の伝送装置におけるBLSR制御部30の機能に加えて、コンカチネーション情報制御部43にBLSR制御情報を渡す機能を有している。

【0035】

図6に示す伝送装置40は、リングシステムでBLSR切替えが行われる際に次のように動作する。

【0036】

BLSR制御部45が、オーバヘッド終端部17、18におけるKバイトをモニタし、KバイトをBLSR制御情報としてコンカチネーション情報制御部43に渡す。

【0037】

コンカチネーション情報制御部43は、Kバイトで示される切替要求における送信元ノードと送信先ノードの情報から、切替を必要とするノードを判断し、そのノードのコンカチネーション設定パターンをコンカチネーション設定情報テーブル44より取り出して、ポインター終端部41、42にコンカチネーション設定を実施させる。

【0038】

ポインター終端部41、42は、通常の状態では従来のポインター検出部21、22と同様にしてポインターの検出を行っているが、コンカチネーション情報制御部43からの上記コンカチネーション設定指示により、受信ポインターバイトからのCIの判定を止め、コンカチネーション情報制御部43から指示されたコンカチネーション設定パターンに従ってコンカチネーション種別を確定するようにする。

【0039】

図7にコンカチネーション設定情報テーブル44の詳細を示す。

【0040】

図7に示すように、ノードID毎に、現用回線におけるコンカチネーションのEast側設定とWest側設定が記録されている。なお、この設定はポインタ受信によって判定される側のコンカチネーションの設定である。

【0041】

本実施の形態における設定パターンは、チャンネル単位（例えばAU3）に1ビットを割り当て、先頭チャンネルを0、先頭チャンネルに続いて順次連結される従属チャンネルを1と定義している。

【0042】

例えば、ビットパターンが0、1、1、0であれば、1番目のチャンネルに対して2番目と3番目のチャンネルが従属チャンネルであり、3本のチャンネルを束ねたコンカチネーションであることを意味している。設定パターンの長さはチャンネル数分必要であり、例えば、STM16（SONETではOC48）の信号伝送を行う場合は48ビット分必要であり、STM64（SONETではOC192）の場合は192ビット分必要となる。

【0043】

このようなコンカチネーション設定情報テーブルの構成に基づき、コンカチネーション情報制御部43は、Kバイトの内容に応じて以下の判断をする。

【0044】

West（West-IN）側からSF-R切替要求を受信した場合は、そのKバイトに示される切替要求元ノードIDのWest側コンカチネーション設定パターンをテーブルから取り出し、ポインター終端部42（ER）に設定指示する。また、宛先ノードIDのEast側コンカチネーション設定パターンをポインター終端部41（WR）に設定指示する。

【0045】

East（East-IN）側からSF-R切替要求を受信した場合は、そのKバイトに指示される要求元ノードIDのEast側コンカチネーション設定パターンをテーブルより取り出し、ポインター終端部41（WR）に設定指示する。また、宛先ノードIDのWest側コンカチネーション設定パターンをポインター終端部42（ER）に設定指示する。なお、中間ノードではフルパススルー設定がなされるので、ポインター終端部で確定されたコンカチネーション設定がそのままポインター挿入部で挿入される。

【0046】

なお、上記の例ではE a s t側、W e s t側の両側で設定を行っているが、信号救済のために実際に予備回線を使用するのが片側だけである場合には、片側だけの設定でもよい。

【0047】

上記のような設定がS F-R切替要求を受信した各ノードで行われる。例えば、図1において回線故障後に、ノード2がノード3からS F-R/4/3/L/I d l eをE a s t側から受信したとすると、要求元ノード3のE a s t側コンカチネーション設定パターン（ノード3が反時計方向現用回線を受信する際のコンカチネーション設定パターン）をテーブルより取り出し、ノード2のポインター終端部41（W R）（時計方向予備回線の受信側）に設定指示する。また、宛先ノード4のW e s t側コンカチネーション設定パターン（ノード4が時計方向現用回線を受信する際のコンカチネーション設定パターン）をノード2のポインター終端部42（E R）（反時計方向予備回線の受信側）に設定指示する。このような方法による設定が各ノードでなされることにより救済しようとするノード間回線と同じコンカチネーション設定が各ノードでなされることになる。

【0048】

上記のように、切替要求を受信した段階で、各ノードのコンカチネーション設定を先行して実施しておくことにより、ブリッジ（送信切替え）された信号が予備回線に流れる段階でのコンカチネーション設定遅延をなくすることができる。

【0049】

図8に、本実施の形態の伝送装置40を各ノードに使用した場合におけるB L S Rの切替制御のシーケンス例を示す。図8は、図4の場合と同様に、ノード4がノード3と4の間の現用、予備の信号故障を検出した場合の例である。

【0050】

ノード4は信号故障を検出すると、両方向に切替要求を送信する。時間Aから時間Bにかけて、切替要求を受信したノードは、フルパススルー設定をして隣接ノードに切替要求を送信するとともに、コンカチネーション設定処理を行う。すなわち、受信したK 1、K 2バイトから要求元と送信先を認識し、それに基づき、各ノードにあるコンカチネーション情報設定テーブルからコンカチネーション

設定パターンを取り出してコンカチネーション設定を行う。すなわち、ポインター終端部への指示及びポインター終端部が指示されたコンカチネーション設定パターンでコンカチネーションを確定することを実行するよう設定を行う。

【0051】

図中、時間Aから時間Bにおいて、各ノード例えばノード2で、切替要求を受信し、その要求を解釈してノード1に同じ切替要求を送信するとともに、フルパススルー設定をし、上述のコンカチネーション設定を行う。図の最初の縦長の長方形の長さが、切替要求を受信し、ノード1に同じ切替要求を送信するとともに、フルパススルー設定をする時間を表し、次の縦長の長方形の長さがコンカチネーション設定をする時間を表している。

【0052】

切替要求がリングを1周してから、ノード3と4において切替え（ブリッジ／スイッチ）が実行され（時間C）、切替えが行われたことが各ノードに伝えられる。また、迂回信号が予備回線に流される。従来の技術では、ここで各ノードが迂回信号のポインターを検出することによりコンカチネーション設定を行っていたが、本発明では、既にコンカチネーション設定が行われているので、その設定のための遅延は発生しない。すなわち、従来技術を示す図4では、状態がBr & Swの信号をノードが受信した後に次のノードにその信号を送信してから、相当の遅延時間を経過した後に迂回信号が送信されている。これはコンカチネーション設定によるものである。一方、本発明の実施の形態では、図8に示すように、従来技術で発生したような遅延は発生せず、状態がBr & Swの信号がリングを1周するのとはほぼ同じ時間に迂回信号も1周する。従って、従来技術のような約10msの遅延が発生することなく主信号が復帰する。

【0053】

上記の通り、切替要求を出すノードの対向ノードに切替要求が到達する過程で迂回ルート上の全てのノードにおいて予備回線に流す信号のコンカチネーション設定を先に実施しているため、対向ノードのブリッジにより予備回線に流れ込んだ信号が各ノードを迂回する際にはコンカチネーション設定処理の遅延を受けることがなくなる。

【0054】

(コンカチネーション設定情報テーブルの設定方法)

次に、このようなコンカチネーション設定に用いられるコンカチネーション設定情報テーブル44の設定方法について説明する。

【0055】

現用回線に流れる信号のコンカチネーションの状態はクロスコネクト設定により East / West 回線におけるコンカチネーション設定が決定され反映されるが、ここで決定したコンカチネーション状態をデータコード化し（データコード化したものを上記のコンカチネーション設定パターンと呼ぶ）、各ノードが自ノードとリング内の他の全てのノードのコンカチネーション設定パターンを保持するようにする。

【0056】

すなわち、検出したコンカチネーション設定パターンを自ノードのIDを付加した上でリング内の全てのノードに送るとともに、各ノードでは受信した他ノードのコンカチネーション設定パターンをIDと対応付けて自ノードの記憶装置（メモリーなど）に保存する。

【0057】

上記のテーブル設定を実行するタイミングは現用回線のコンカチネーション設定が変更されたときとする他、ノードIDが変更された時、及びオペレータより特定のコマンドで指示されたときなどがある。

【0058】

次に、上記の設定方法を詳細に説明する。まず、現用回線のコンカチネーション設定が変更されたときにテーブル設定を実行する場合について図9のフローチャートを参照して説明する。

【0059】

BLSRを行うリングシステムにおいて回線設定のためにクロスコネクトの設定変更を実施した際、設定変更が行われたノードは自ノードに対するドロップ・クロスコネクトもしくはスルー・クロスコネクトによる回線使用のコンカチネーション設定パターンをコンカチネーション情報制御部43にあるコンカチネーシ

ョン設定情報テーブル 44 の自ノードのエリアに格納する（ステップ S1）。すなわち、コンカチネーション設定パターンはクロスコネクト設定により決定され、そのコンカチネーション設定パターンをまず自ノードのエリア、すなわち自ノード ID に対応するエリアに格納する。

【0060】

そして、コンカチネーション情報制御部 43 はクロスコネクトの変更によって生じた自ノードのコンカチネーション設定パターンに自ノード ID を付与し、そのノード ID とコンカチネーション設定パターンとをリング上にある他のノードに対して信号のオーバーヘッドの空きを利用して送信する（ステップ S2）。

【0061】

図 10 は AU4 を STM1 に收容する場合におけるオーバーヘッドの構成を示す図であり、図中の未定義の部分が空きの部分である。ここで前述した通り STM16 の場合でもコンカチネーション設定パターンは 48 ビット分×2 すなわち 12 バイト分あればよく、図 10 に示すように STM1 の分だけでも空きは十分にある。STM16 の場合には空きの情報量が更に大きくなる。なお、AU4 の場合には、3 つの AU ポインタのうち最初の AU ポインタを除く残り 2 つの AU ポインタに CI が使用されている。

【0062】

さて、コンカチネーション情報制御部 43 がクロスコネクトの変更によって生じた自ノードのコンカチネーション設定パターンを他ノードに送信した後、ステップ S3 にてコンカチネーション設定パターンを受信したノードは、付与されたノード ID が自ノードのノード ID でなければ（ステップ 4 の NO）、そのコンカチネーション設定パターンを自ノードのコンカチネーション設定情報テーブルにある該当 ID エリアに格納し（ステップ S5）、受信したコンカチネーション設定パターンとノード ID を次のノードに送信する（ステップ S6）。

【0063】

コンカチネーション設定パターンがリング内を一周し、送信を開始したノードに戻った時点で、その情報を破棄する（ステップ S4 の YES、ステップ S7）。

【0064】

このようにしてクロスコネクト設定変更によって生じるコンカチネーション情報の変更をネットワーク上の全ノードが送信しあうことで、各ノードがどのようなコンカチネーションで回線運用されているかという運用情報を共有することができる。

【0065】

また、上記の処理によりクロスコネクトの変更がコンカチネーション情報設定テーブルに反映されるので、最新の状態に基づくコンカチネーション情報設定テーブルを保持することが可能となる。

【0066】

ネットワーク構成の変更などにより、ノードIDが変更コマンドにより変更される場合があるが、そのような場合にはその変更コマンドに連動して新しいノードIDを付与した情報をネットワーク内に送信することで全ノードのコンカチネーション設定情報テーブルの更新を行うことができる。すなわち、上記のクロスコネクト変更の場合と同様にして、まずノードIDの変更されたノードが新ノードIDを付与したコンカチネーション設定パターンを送信し、他のノードが次々に次のノードに情報を送信するとともに自ノードのコンカチネーション設定情報テーブルの更新を行う。また、変更前ノードIDと変更後ノードIDを送信するような方式でもよい。

【0067】

次に特定のコマンドを用いる場合について図11のフローチャートを用いて説明する。このコマンドを例えばINIT-CNCTとする。

【0068】

本コマンドが監視装置などから実行された場合、コマンドを受信したノードは自ノードのコンカチネーション設定情報テーブルに自ノードのIDを付与し、ループカウンタに1を設定し、動作タイマを設定してネットワーク上にそのコンカチネーション設定情報テーブルの情報（以下、テーブル情報という）をオーバーヘッドを利用して送信する（ステップS11）。

【0069】

ステップ S 1 2 にてこのテーブル情報を受信したノードはそれがコマンドを受信した最初のノードでなければ（ステップ S 1 3 の NO）、そのノードのコンカチネーション設定パターンをそのノードのノード ID の欄に記入し（ステップ S 1 4）、記入がされたテーブル情報を次のノードに送信する（ステップ S 1 5）。

【0070】

受信情報に付与されたノード ID と合致するノード（INIT-CNCT を実行したノード、上記の最初のノードのこと）にコンカチネーション設定情報テーブルが一巡してきたら（ステップ S 1 3 における YES）、このノードは全ノードの最新情報で更新されたテーブル情報でコンカチネーション設定情報テーブルを更新する。そしてループカウンタに 2 を設定し、このテーブル情報を再びネットワーク上に送信する（ステップ S 1 6）。最初のノード以外の各ノードはループカウンタが 2 となっているテーブル情報でそれぞれのコンカチネーション情報設定テーブルを更新する（ステップ S 1 7、ステップ S 1 8 の NO、ステップ S 1 9）。

【0071】

受信テーブル情報に付与されたノード ID と合致するノード（INIT-CNCT を実行したノード）がループカウンタ 2 の情報を受信した場合（ステップ S 1 8 における YES）は、この情報を破棄し動作タイマをクリアする（ステップ S 2 0）。更に、更新完了を保守者に対しレポートで通知する。

【0072】

もしも上記の処理の途中で回線不具合などでテーブル情報が不達となり、動作タイマがタイムアウトした場合は更新失敗を保守者に対し通知する。このように、動作タイマを用いることにより、テーブル情報の不達を認識できるようになる。

【0073】

上記の方法により、各ノードで必要とするコンカチネーション設定情報であるコンカチネーション設定パターン、及びノード ID が変化する都度、更新されたコンカチネーション設定情報がリング内の全ノードに配信され、各ノードにおい

ては最新の正しいコンカチネーション設定情報を自動的に保持することができる。

【0074】

本発明は、上記の実施の形態に限定されることなく、特許請求の範囲内で種々変更・応用が可能である。例えば、上記実施の形態では各ノードがコンカチネーション設定情報テーブルを保持し、切替要求に示されたノードIDに応じて設定すべきコンカチネーション設定パターンを決定しているが、ある1つのノードだけがコンカチネーション設定情報テーブルを保持し、そのノードが切替要求を受けた時点で、切替要求に示されたノードIDに対応するコンカチネーション設定パターンをK1、K2バイトの送信とともにオーバーヘッドを利用して各ノードに送信するようにしてもよい。

【0075】

(付記1) 双方向リング切替機能を備えたリングシステムを構成するための伝送装置であって、

双方向リング切替のための切替要求を受信信号から検出する手段と、

切替要求に含まれる伝送装置の識別子を用いて、その識別子に対応するリングシステムにおける伝送装置のコンカチネーション設定情報を取得する手段と、

取得したコンカチネーション設定情報に基づき予備回線に対してコンカチネーションの設定をする手段とを備えたことを特徴とする伝送装置。

【0076】

(付記2) 前記取得する手段は、

リングシステムにおける各伝送装置のコンカチネーション設定情報を各伝送装置の識別子に対応付けて保持する手段と、

前記切替要求に含まれる識別子と同じ識別子に対応するコンカチネーション設定情報を前記保持する手段から取得する手段とを有する付記1に記載の伝送装置。

【0077】

(付記3) 前記取得する手段は、

前記切替要求とともに受信するコンカチネーション設定情報を取得する手段を

有する付記 1 に記載の伝送装置。

【0078】

(付記 4) リングシステムにおける現用回線を流れる信号のコンカチネーション設定を検出する手段と、

検出したコンカチネーション設定の情報に自伝送装置の識別子を付加して他の伝送装置に送信する手段とを更に備えた付記 2 に記載の伝送装置。

【0079】

(付記 5) 前記送信する手段は、自伝送装置に対応付けられた識別子に変更されたときにその変更された識別子を前記コンカチネーション設定の情報に付加して他の伝送装置に送信する付記 4 に記載の伝送装置。

【0080】

(付記 6) 所定のコマンドを受信したときに、前記保持する手段に保持された保持情報に自伝送装置の識別子を付与して他の伝送装置に送信する手段と、

他の伝送装置から保持情報を受信したときに、その保持情報に自伝送装置のコンカチネーション設定情報を書き込み、他の伝送装置にその保持情報を送信する手段とを更に有する付記 4 に記載の伝送装置。

【0081】

(付記 7) 双方向リング切替機能を備えたリングシステムを構成する伝送装置におけるコンカチネーション設定方法であって、

双方向リング切替のための切替要求を受信信号から検出するステップと、

切替要求に含まれる伝送装置の識別子を用いて、その識別子に対応するリングシステムにおける伝送装置のコンカチネーション設定情報を取得するステップと、

取得したコンカチネーション設定情報に基づき予備回線に対してコンカチネーションの設定をするステップとを有することを特徴とするコンカチネーション設定方法。

【0082】

(付記 8) 前記伝送装置は、

リングシステムにおける各伝送装置のコンカチネーション設定情報を各伝送装

置の識別子に対応付けて保持する手段を有し、

前記取得するステップは、

前記切替要求に含まれる識別子と同じ識別子に対応するコンカチネーション設定情報を前記保持する手段から取得するステップを有する付記 7 に記載のコンカチネーション設定方法。

【0083】

(付記 9) 前記取得するステップは、

前記切替要求とともに受信するコンカチネーション設定情報を取得するステップを有する付記 7 に記載のコンカチネーション設定方法。

【0084】

(付記 10) リングシステムにおける現用回線を流れる信号のコンカチネーション設定を検出するステップと、

検出したコンカチネーション設定の情報に自伝送装置の識別子を付加して他の伝送装置に送信するステップとを更に有する付記 8 に記載のコンカチネーション設定方法。

【0085】

(付記 11) 前記送信するステップは、自伝送装置に対応付けられた識別子に変更されたときにその変更された識別子を前記コンカチネーション設定の情報に付加して他の伝送装置に送信するステップを有する付記 10 に記載のコンカチネーション設定方法。

【0086】

(付記 12) 所定のコマンドを受信したときに、前記保持する手段に保持された保持情報に自伝送装置の識別子を付与して他の伝送装置に送信するステップと、

他の伝送装置から保持情報を受信したときに、その保持情報に自伝送装置のコンカチネーション設定情報を書き込み、他の伝送装置にその保持情報を送信するステップとを更に有する付記 10 に記載のコンカチネーション設定方法。

【0087】

【発明の効果】

本発明によれば、主信号が迂回用の予備回線を通る際のコンカチネーション設定遅延が無くなり、切替による信号救済を高速に行うことができる。また、その実現に必要なコンカチネーション設定情報についてもノード間で自動的に設定させるため、保守者の作業負担や設定ミス等の問題を出すことなく実現できる。更に、BLSR制御の時間的マージンが増えることで、1つのプロセッサでより多くのBLSR切替制御を受持たせることが可能となり信頼性の高い伝送サービスを安価に提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

BLSR切替えの概念を説明するための図である。

【図2】

従来の伝送装置の構成例を示す図である。

【図3】

H1、H2バイトのビット割り当てを示す図である。

【図4】

従来の技術におけるBLSRの切替制御のシーケンス例を示す図である。

【図5】

APSバイトの構成を示す図である。

【図6】

本発明の実施の形態における伝送装置の構成を示す図である。

【図7】

本発明の実施の形態におけるコンカチネーション設定情報テーブルの内容を示す図である。

【図8】

本発明の実施の形態におけるBLSRの切替制御のシーケンス例を示す図である。

【図9】

現用回線のコンカチネーション設定が変更されたときにテーブル設定を実行する場合のフローチャートである。

【図 10】

AU4をSTM1に収容する場合におけるオーバヘッドの構成を示す図である

。

【図 11】

特定のコマンドを用いてテーブル設定を実行する場合のフローチャートである

。

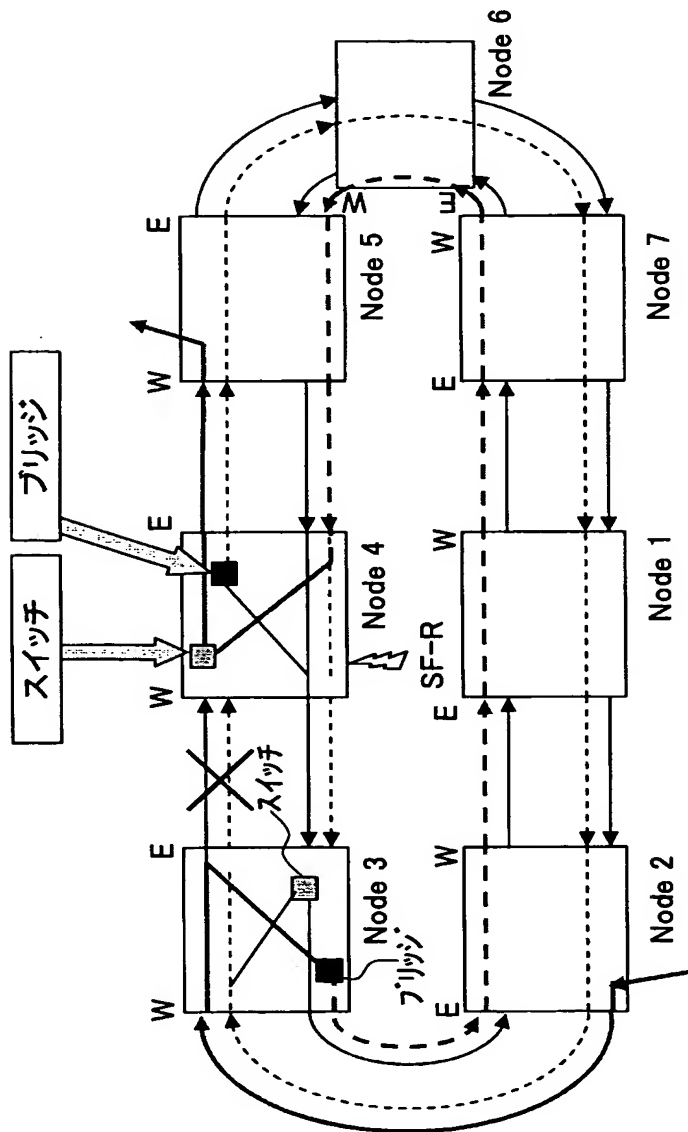
【符号の説明】

- 10、40 伝送装置
- 11、12 O/E（光／電気変換部）
- 13、14 E/O（電気／光変換部）
- 15、16 オーバヘッド挿入部
- 17、18 オーバヘッド終端部
- 19、20 ポインター挿入部
- 21、22 ポインター検出部
- 23、24 ブリッジ
- 25、26 スイッチ
- 27、28 マトリクススイッチ
- 29 トリビュタリインタフェース
- 30、45 BLSR制御部
- 41、42 ポインター終端部
- 43 コンカチネーション情報制御部
- 44 コンカチネーション設定情報テーブル

【書類名】 図面

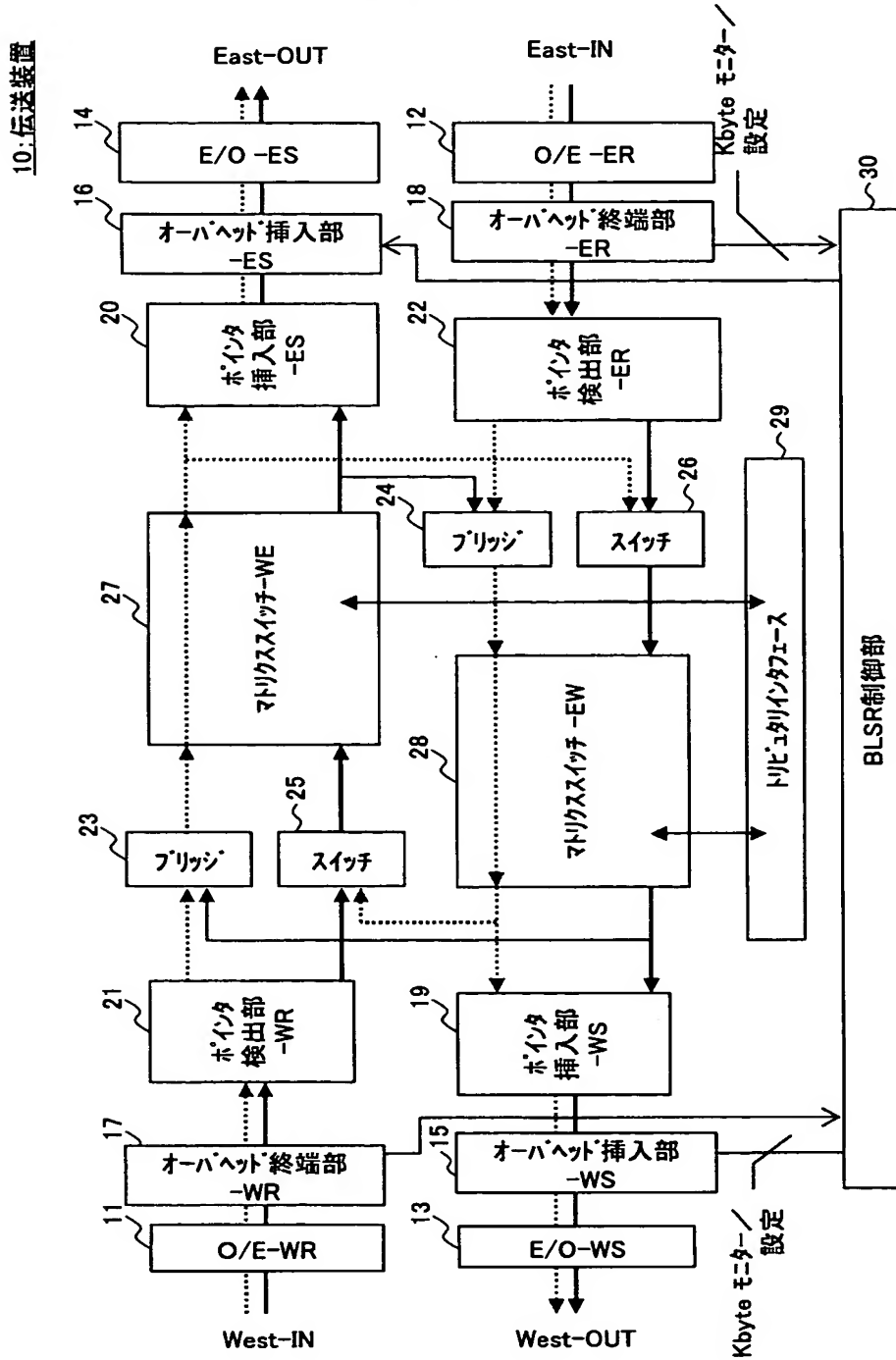
【図 1】

BLSR切替えの概念を説明するための図



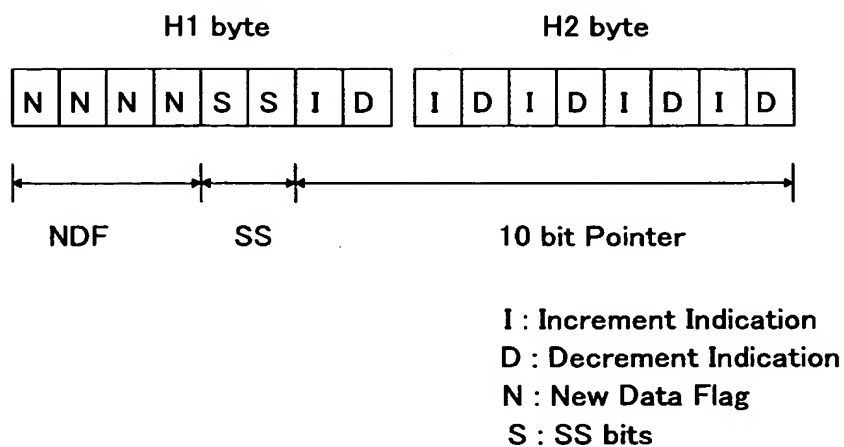
【図 2】

従来の伝送装置の構成例を示す図



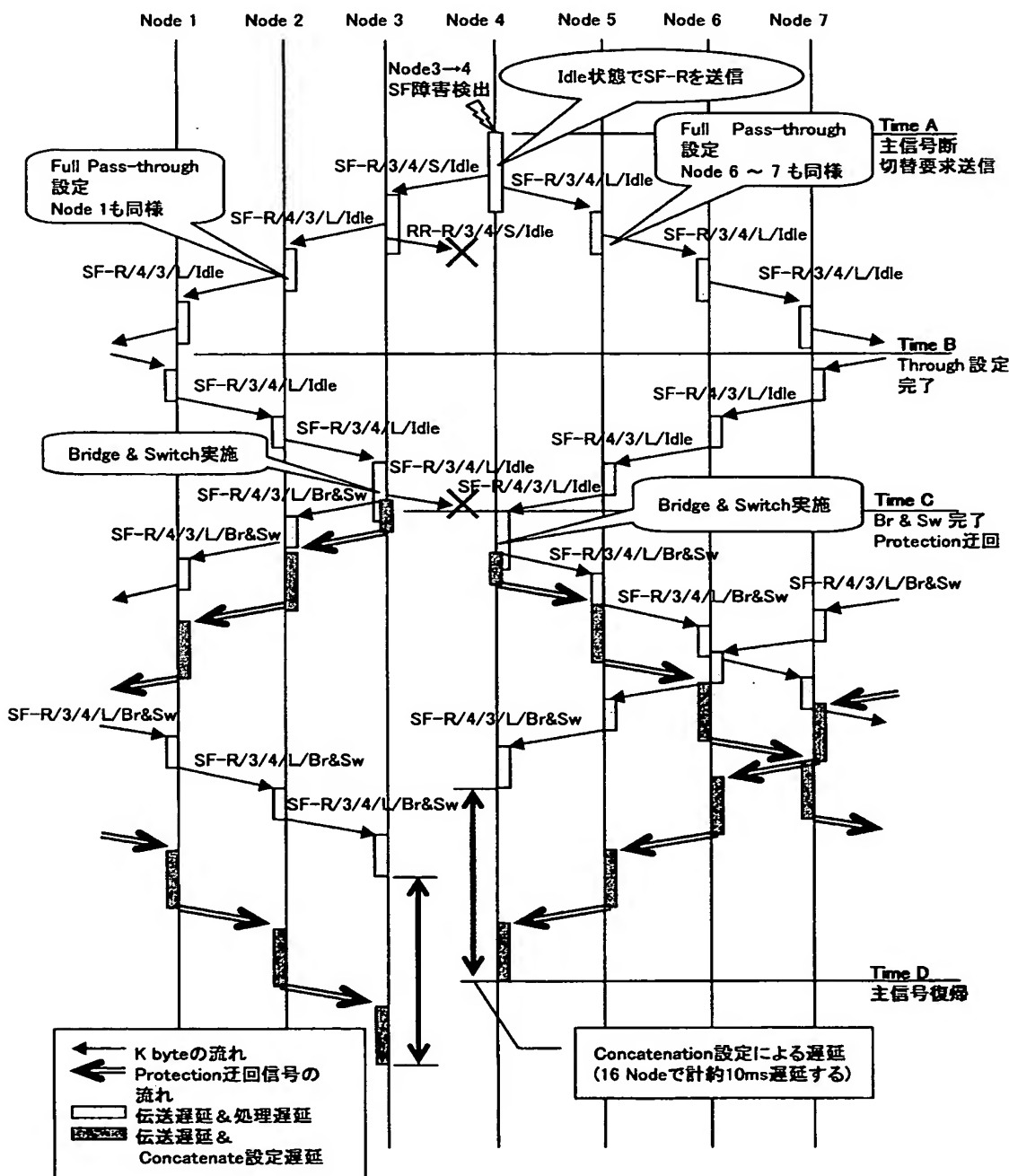
【図 3】

H1、H2バイトのビット割り当てを示す図



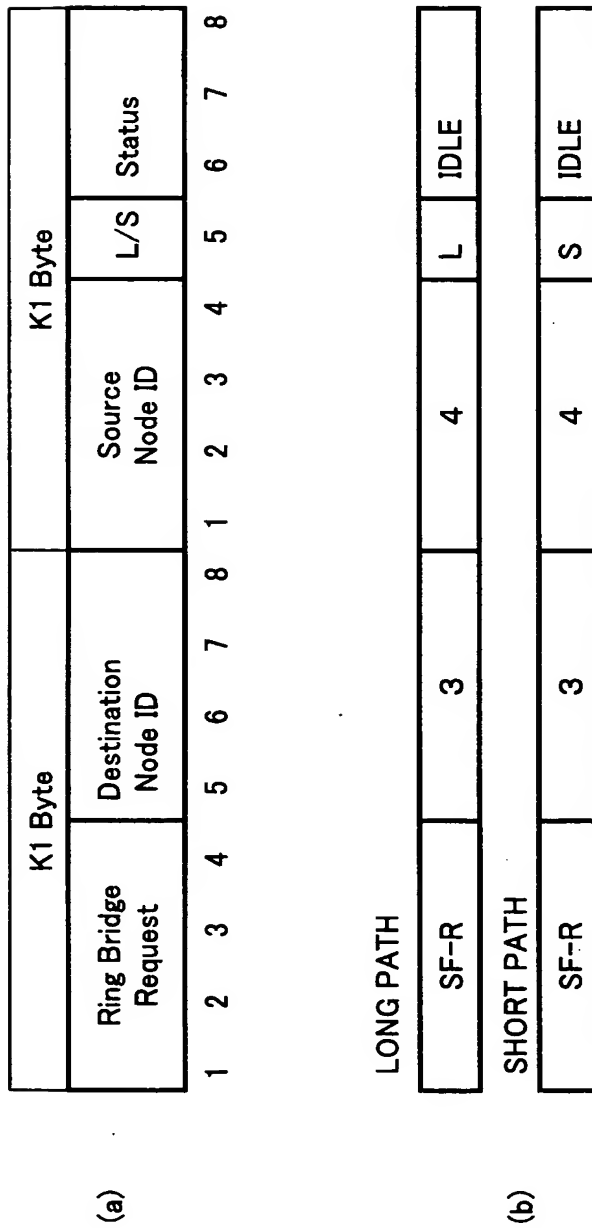
【圖 4】

従来の技術におけるBLSRの切替制御のシーケンス例を示す図



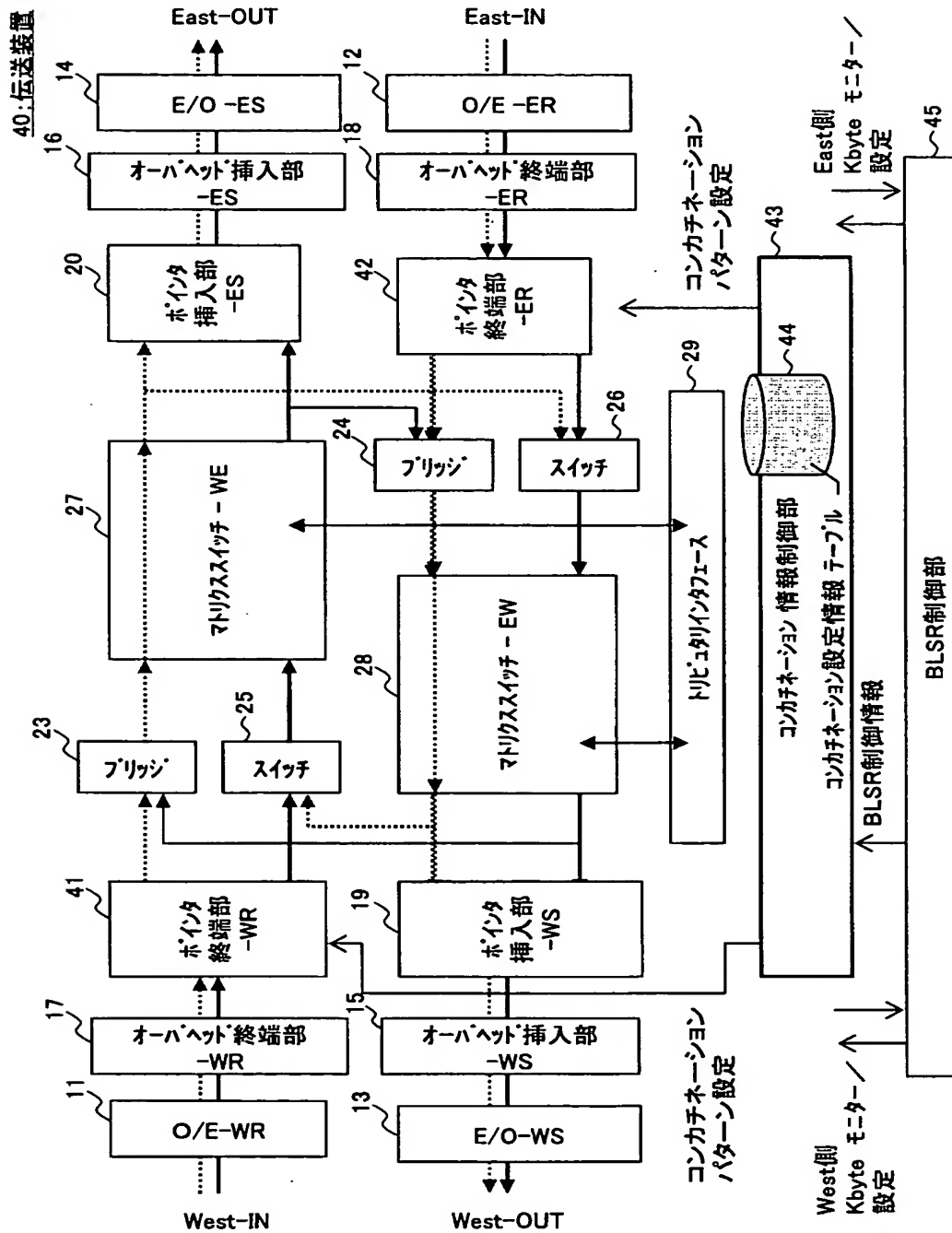
【図 5】

APSパイトの構成を示す図



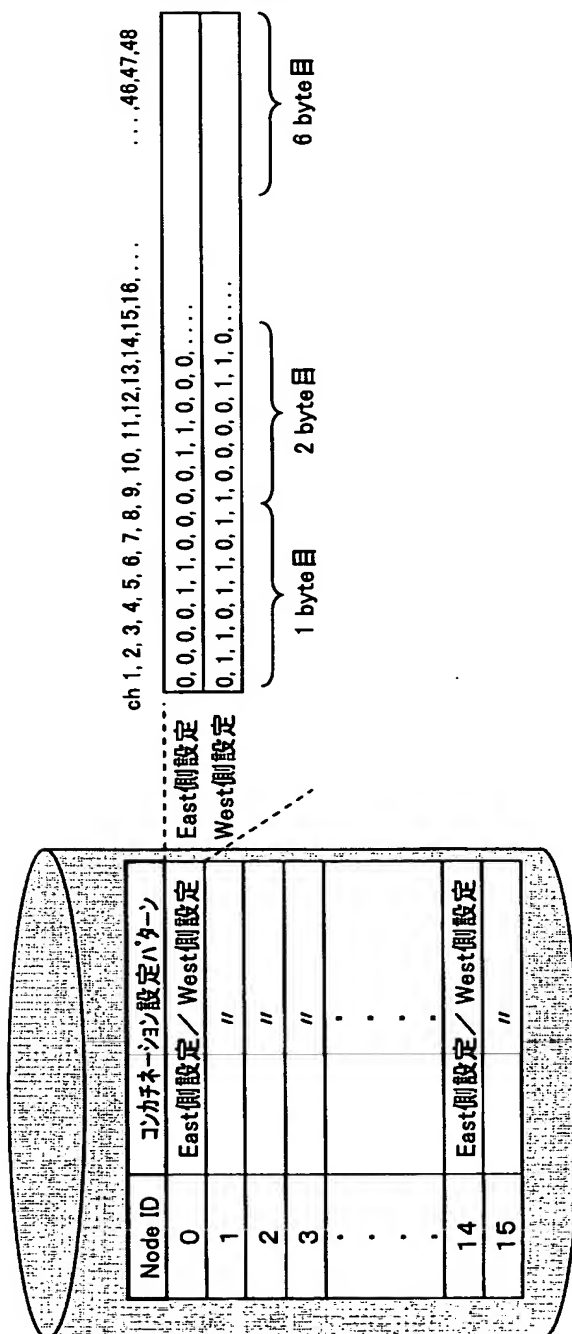
【図 6】

本発明の実施の形態における伝送装置の構成を示す図



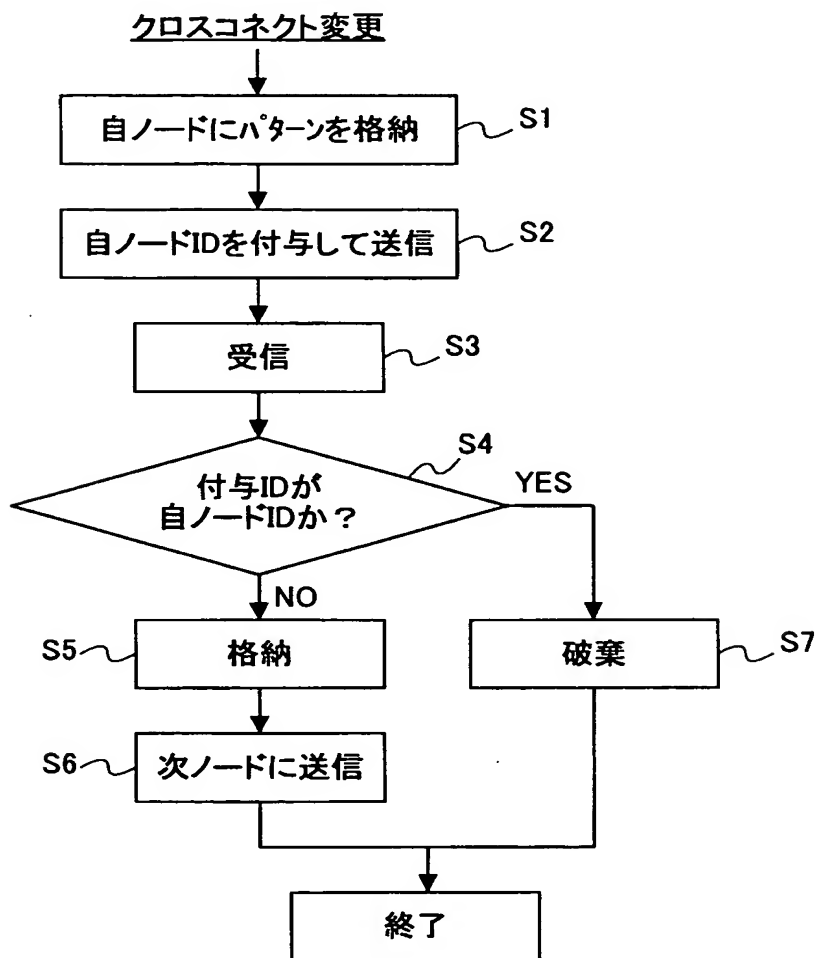
【図 7】

本発明の実施の形態における
コンカチネーション設定情報テーブルの内容を示す図



【図 9】

現用回線のコンカチネーション設定が変更されたときに
テーブル設定を実行する場合のフローチャート



【図 1 0】

AU4をSTM1に收容する場合における
オーバーヘッドの構成を示す図

AU4 in STM1

| | | | | | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| RSOH | A1 | A1 | A1 | A2 | A2 | A2 | J0 | Z0 | Z0 |
| | B1 | | | E1 | | | F1 | | |
| | D1 | | | D2 | | | D3 | | |
| AU Pointer | H1 | H1* | H1* | H2 | H2* | H2* | H3 | H3 | H3 |
| | B2 | B2 | B2 | K1 | | | K2 | | |
| MSOH | D4 | | | D5 | | | D6 | | |
| | D7 | | | D8 | | | D9 | | |
| | D10 | | | D11 | | | D12 | | |
| | S1 | Z1 | Z1 | Z2 | Z2 | M1 | E2 | | |



未定義 Overhead Byte

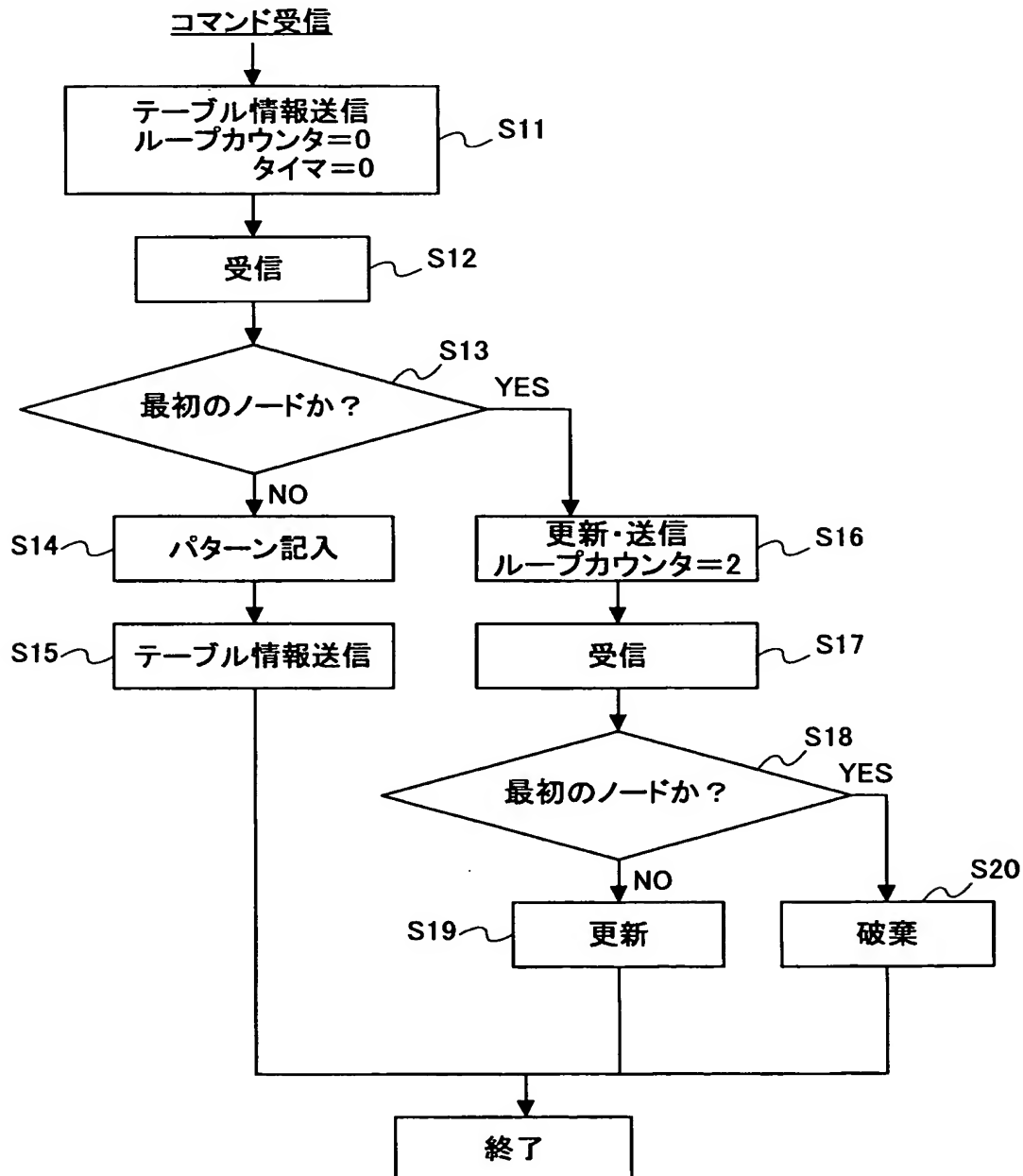
* Concatenation Indication

H1*=1001XX11

H2*=111111111

【図 11】

特定のコマンドを用いてテーブル設定を
実行する場合のフローチャート



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 B L S R 切替え時のコンカチネーション設定時間を減少させ、高速に B L S R 切替えによる障害復旧を行う技術を提供する。

【解決手段】 双方向リング切替機能を備えたリングシステムを構成するための伝送装置に、双方向リング切替のための切替要求を受信信号から検出する手段と、切替要求に含まれる伝送装置の識別子を用いて、その識別子に対応するリングシステムにおける伝送装置のコンカチネーション設定情報を取得する手段と、取得したコンカチネーション設定情報に基づき予備回線に対してコンカチネーションの設定をする手段とを備える。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 3 - 0 9 2 8 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社